

534, 698

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004年6月3日 (03.06.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/046562 A1

(51) 国際特許分類⁷: F15B 21/04, G01K 7/00, H02P 6/06

(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/014612

(22) 国際出願日: 2003年11月17日 (17.11.2003)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2002-331568
2002年11月15日 (15.11.2002) JP

(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): ダイキン工業株式会社 (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒530-8323 大阪府 大阪市 北区中崎西2丁目4番12号 梅田センタービル Osaka (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 仲田 哲雄 (NAKATA,Tetsuo) [JP/JP]; 〒525-0044 滋賀県 草津市 岡本町字大谷 1000番地の2 ダイキン工業株式会社 滋賀製作所内 Shiga (JP). 柳田 靖人 (YANAGIDA,Yasuto) [JP/JP]; 〒525-0044 滋賀県 草津市 岡本町字大谷 1000番地の2 株式会社 ダイキン空調技術研究所内 Shiga (JP). 越智 良行 (OCHI,Yoshiyuki) [JP/JP]; 〒566-8585 大阪府 摂津市 西一津屋1番1号 ダイキン工業株式会社 淀川製作所内 Osaka (JP).

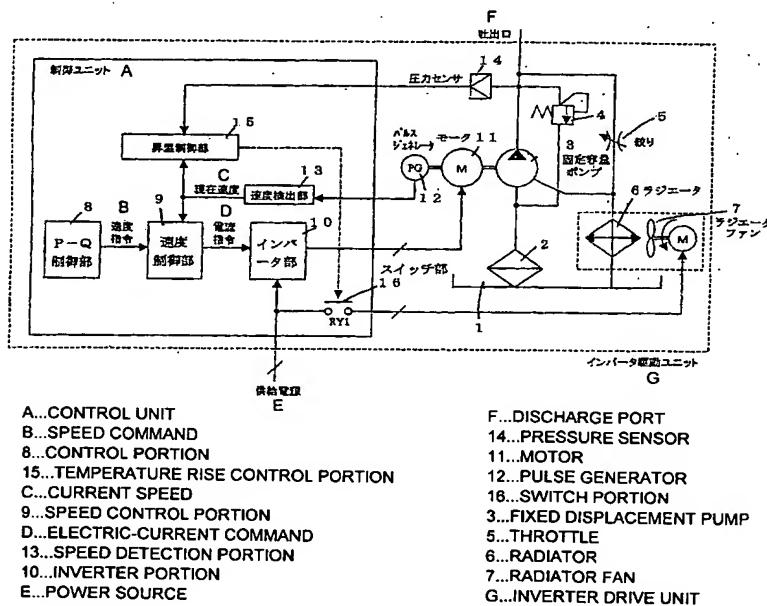
(74) 代理人: 津川 友士 (TSUGAWA,Tomoo); 〒536-0005 大阪府 大阪市 城東区中央2丁目7番7号 ライオンズマンション野江1201号 Osaka (JP).

(81) 指定国(国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR,

(統葉有)

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR CONTROLLING TEMPERATURE RISE OF AUTONOMOUS INVERTER-DRIVEN HYDRAULIC UNIT

(54) 発明の名称: 自律型インバータ駆動油圧ユニットの昇温制御方法およびその装置



(57) Abstract: A device for controlling temperature rise of an autonomous inverter-driven hydraulic unit comprises a temperature rise control portion (15) and a switch portion (16). The temperature rise control portion (15) performs a predetermined process using a current speed and current pressure as input information and outputs a first switch command. The switch portion (16) is controlled by the first switch command so as to control on/off of power supplied to a fan motor (7a). The device causes an oil temperature to quickly rise to a level where a hydraulic unit driven by a hydraulic pump can work in an optimum condition.

(統葉有)

WO 2004/046562 A1



HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 國際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(84) 指定国(広域): ARIPO 特許 (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,

(57) 要約: 現在速度および現在圧力を入力として所定の処理を行って第1のスイッチ指令を出力する昇温制御部15と、第1のスイッチ指令により制御されてファンモータ7aへの供給電源のON/OFFを制御するスイッチ部16とを有することにより、油圧ポンプを駆動源とする油圧ユニットが最適な状態で動作できる油温にまで迅速に昇温させる。

明細書

自律型インバータ駆動油圧ユニットの昇温制御方法およびその装置

5

技術分野

この発明は、自律型インバータ駆動油圧ユニットの昇温制御方法およびその装置に関し、さらに詳細にいえば、圧力油を動力源とする工作機械等の油圧駆動装置において、モータに接続された固定容量ポンプを制御して油圧および流量を制御可能とする自律型インバータ駆動油圧ユニットに関する。

背景技術

従来の油圧ユニットは、例えば、第1図に示すように、モータに直結された油圧ポンプを電源のON/OFFによって発停する構成を採用している。そして、制御の簡単化のために、ラジエータファンを発停と連動させるようにしている。

また、回転数を上げて流量を増加させ、リリーフ弁もしくは油圧駆動装置から油をタンクに戻し、圧損によって油温を上昇させることも考えられる。

前者の構成を採用した場合には、電源がONされると、無条件にラジエータファンが起動するので、油温が低い場合であって、油温を迅速に上昇させたい場合であっても、所要時間が著しく長くなってしまう。

また、後者の構成を採用する場合であって、油圧ポンプが可変容量形の場合には、負荷圧力に応じて流量が自動的に変化

するため、別途昇温のための油圧回路が必要になり、また、可変容量ポンプの特性上、負荷圧が上がると流量が減少し、昇温回路のリリーフ弁の圧力設定値を高くできないので、ここでの圧力損失による油温の上昇はあまり期待できず、この結果、ラジエータファンとの相乗効果で油温の上昇に必要な時間が長くなる。また、温度センサ等の構成要素が多くなり、コストアップを招いてしまう。

さらに、後者の構成を採用する場合であって、油圧ポンプが固定容量形の場合には、回転子に永久磁石を装着してなるモータで油圧ポンプを駆動しようとすれば、速度起電圧が電源電圧より大きくなると、モータ電流を流し込むことができなくなり、高速で運転することが困難になるので、リリーフ弁での圧力損失による油温の上昇はあまり期待できず、この結果、可変容量ポンプと同様に、ラジエータファンとの相乗効果で油温の上昇に必要な時間が長くなる。

発明の要約

この発明は上記の問題点に鑑みてなされたものであり、油圧ポンプを駆動源とする油圧ユニットが最適な状態で動作できる油温にまで迅速に昇温させることができる自律型インバータ駆動油圧ユニットの昇温制御方法およびその装置を提供することを目的としている。

請求項1の自律型インバータ駆動油圧ユニットの昇温制御方法は、インバータにより制御されるモータにより固定容量油圧ポンプを駆動し、固定容量油圧ポンプにより吐出される油の循環流路の所定位置に放熱手段を設けてなる自律型インバータ

駆動油圧ユニットにおいて、

循環流路を流れる油の温度を検出し、

検出された油温が所定の基準温度以下か否かを判定し、

油温が所定の基準温度以下であると判定されたことに応答し

5 て、放熱手段を昇温させる方法である。

請求項 2 の自律型インバータ駆動油圧ユニットの昇温制御方法は、前記放熱手段としてラジエータを採用し、放熱手段の昇温を、ラジエータの放熱効率を低下させるべくラジエータファンを制御することにより行う方法である。

10 請求項 3 の自律型インバータ駆動油圧ユニットの昇温制御方法は、油の温度の検出を、圧力制御時のモータの回転数から油の温度を推定することにより行う方法である。

15 請求項 4 の自律型インバータ駆動油圧ユニットの昇温制御方法は、油の温度の検出を、流量制御時の圧力から油の温度を推定することにより行う方法である。ここで、流量制御は回転数制御により達成するようにしてよい。

20 請求項 5 の自律型インバータ駆動油圧ユニットの昇温制御方法は、放熱効率を低下させるべく行われるラジエータファンの制御として、ラジエータファンの回転数の減少、もしくは停止を採用する方法である。

25 請求項 6 の自律型インバータ駆動油圧ユニットの昇温制御方法は、インバータにより制御される一体型のモータにより固定容量油圧ポンプを駆動するよう構成した自律型インバータ駆動油圧ユニットにおいて、

循環流路を流れる油の温度を検出し、

検出された油温が所定の基準温度以下であるか否かを判定し、

油温が所定の基準温度以下であると判定されたことに応答して、モータの発熱を増加させるべく、電流位相を最適電流位相からずらせる方法である。

請求項 7 の自律型インバータ駆動油圧ユニットの昇温制御方法は、モータとしてブラシレス D C モータを採用し、電流位相を最適電流位相からずらせる処理を、最高回転数を増加させるべく電流位相を速度起電圧より進み位相側にずらすことにより行う方法である。

請求項 8 の自律型インバータ駆動油圧ユニットの昇温制御装置は、インバータにより制御されるモータにより固定容量油圧ポンプを駆動し、固定容量油圧ポンプにより吐出される油の循環流路の所定位置に放熱手段を設けてなる自律型インバータ駆動油圧ユニットにおいて、

循環流路を流れる油の温度を検出する油温検出手段と、
15 検出された油温が所定の基準温度以下であるか否かを判定する判定手段と、

該判定手段により油温が所定の基準温度以下であると判定されたことに応答して、放熱手段を昇温させる昇温手段とを含むものである。

請求項 9 の自律型インバータ駆動油圧ユニットの昇温制御装置は、前記放熱手段としてラジエータを採用し、前記昇温手段としてラジエータファンを制御するラジエータファン制御手段を採用し、前記判定手段により油温が所定の基準温度以下であると判定されたことに応答して、ラジエータの放熱効率を低下させるべくラジエータファンを制御するものである。

請求項 10 の自律型インバータ駆動油圧ユニットの昇温制

御装置は、油温検出手段として、油の温度の検出を、圧力制御時のモータの回転数から油の温度を推定することにより行うものを採用するものである。

請求項 1 1 の自律型インバータ駆動油圧ユニットの昇温制御装置は、油温検出手段として、油の温度の検出を、流量制御時の圧力から油の温度を推定することにより行うものを採用するものである。ここで、流量制御は回転数制御により達成するようにしててもよい。

請求項 1 2 の自律型インバータ駆動油圧ユニットの昇温制御装置は、ラジエータファン制御手段として、ラジエータファンの回転数の減少、もしくは停止によって放熱効率を低下させるものを採用するものである。

請求項 1 3 の自律型インバータ駆動油圧ユニットの昇温制御装置は、インバータにより制御される一体型のモータにより固定容量油圧ポンプを駆動するよう構成した自律型インバータ駆動油圧ユニットにおいて、

循環流路を流れる油の温度を検出する油温検出手段と、

検出された油温が所定の基準温度以下であるか否かを判定する判定手段と、

該判定手段により油温が所定の基準温度以下であると判定されたことに応答して、モータの発熱を増加させるべく、電流位相を最適電流位相からずらせる電流位相制御手段とを含むものである。

請求項 1 4 の自律型インバータ駆動油圧ユニットの昇温制御装置は、モータとしてブラシレスDCモータを採用し、電流位相制御手段として、電流位相を最適電流位相からずらせる処

理を、最高回転数を増加させるべく電流位相を速度起電圧より進み位相側にずらすことにより行うものを採用するものである。

請求項 1 の自律型インバータ駆動油圧ユニットの昇温制御方法であれば、インバータにより制御されるモータにより固定容量油圧ポンプを駆動し、固定容量油圧ポンプにより吐出される油の循環流路の所定位置に放熱手段を設けてなる自律型インバータ駆動油圧ユニットにおいて、

循環流路を流れる油の温度を検出し、検出された油温が所定の基準温度以下であるか否かを判定し、油温が所定の基準温度以下であると判定されたことに応答して、放熱手段を昇温させるのであるから、放熱手段を昇温させることにより、油温を迅速に昇温させることができる。

請求項 2 の自律型インバータ駆動油圧ユニットの昇温制御方法であれば、前記放熱手段としてラジエータを採用し、放熱手段の昇温を、ラジエータの放熱効率を低下させるべくラジエータファンを制御することにより行うのであるから、ラジエータファンを制御する簡単な制御を行うことにより、請求項 1 と同様の作用を達成することができる。

請求項 3 の自律型インバータ駆動油圧ユニットの昇温制御方法であれば、油の温度の検出を、圧力制御時のモータの回転数から油の温度を推定することにより行うのであるから、油温センサを設けることなく、請求項 1 または請求項 2 と同様の作用を達成することができる。

請求項 4 の自律型インバータ駆動油圧ユニットの昇温制御方法であれば、油の温度の検出を、流量制御時の圧力から油の

温度を推定することにより行うのであるから、油温センサを設けることなく、請求項 1 または請求項 2 と同様の作用を達成することができる。

請求項 5 の自律型インバータ駆動油圧ユニットの昇温制御
5 方法であれば、放熱効率を低下させるべく行われるラジエータファンの制御として、ラジエータファンの回転数の減少、もしくは停止を採用するのであるから、請求項 2 と同様の作用を達成することができる。

請求項 6 の自律型インバータ駆動油圧ユニットの昇温制御
10 方法であれば、インバータにより制御される一体型のモータにより固定容量油圧ポンプを駆動するよう構成した自律型インバータ駆動油圧ユニットにおいて、

循環流路を流れる油の温度を検出し、検出された油温が所定の基準温度以下であるか否かを判定し、油温が所定の基準温度
15 以下であると判定されたことに応答して、モータの発熱を増加させるべく、電流位相を最適電流位相からずらせるのであるから、無効電流を増加させてモータ発熱を増加させ、ひいては油温を迅速に昇温させることができる。

請求項 7 の自律型インバータ駆動油圧ユニットの昇温制御
20 方法であれば、モータとしてブラシレスDCモータを採用し、電流位相を最適電流位相からずらせる処理を、最高回転数を増加させるべく電流位相を速度起電圧より進み位相側にずらすことにより行うのであるから、ブラシレスDCモータを高速回転させて流速を増加させ、油温を一層迅速に昇温させることができる。
25

請求項 8 の自律型インバータ駆動油圧ユニットの昇温制御

装置であれば、インバータにより制御されるモータにより固定容量油圧ポンプを駆動し、固定容量油圧ポンプにより吐出される油の循環流路の所定位置に放熱手段を設けてなる自律型インバータ駆動油圧ユニットにおいて、油温検出手段により循環流路を流れる油の温度を検出し、判定手段により、検出された油温が所定の基準温度以下であるか否かを判定し、判定手段により油温が所定の基準温度以下であると判定されたことに応答して、昇温手段により、放熱手段を昇温させることができる。
5

したがって、放熱手段を昇温させることにより、油温を迅速に昇温させることができる。
10

請求項 9 の自律型インバータ駆動油圧ユニットの昇温制御装置であれば、前記放熱手段としてラジエータを採用し、前記昇温手段としてラジエータファンを制御するラジエータファン制御手段を採用し、前記判定手段により油温が所定の基準温度以下であると判定されたことに応答して、ラジエータの放熱効率を低下させるべくラジエータファンを制御するのであるから、ラジエータファンを制御する簡単な制御を行うことにより、請求項 8 と同様の作用を達成することができる。
15

請求項 10 の自律型インバータ駆動油圧ユニットの昇温制御装置であれば、油温検出手段として、油の温度の検出を、圧力制御時のモータの回転数から油の温度を推定することにより行うものを採用するのであるから、油温センサを設けることなく、請求項 8 または請求項 9 と同様の作用を達成することができる。
20

請求項 11 の自律型インバータ駆動油圧ユニットの昇温制御装置であれば、油温検出手段として、油の温度の検出を、流

量制御時の圧力から油の温度を推定することにより行うものを採用するのであるから、油温センサを設けることなく、請求項8または請求項9と同様の作用を達成することができる。

請求項12の自律型インバータ駆動油圧ユニットの昇温制御装置であれば、ラジエータファン制御手段として、ラジエータファンの回転数の減少、もしくは停止によって放熱効率を低下させるものを採用するのであるから、請求項9と同様の作用を達成することができる。

請求項13の自律型インバータ駆動油圧ユニットの昇温制御装置であれば、インバータにより制御される一体型のモータにより固定容量油圧ポンプを駆動するよう構成した自律型インバータ駆動油圧ユニットにおいて、

油温検出手段により、循環流路を流れる油の温度を検出し、判定手段により、検出された油温が所定の基準温度以下であるか否かを判定し、判定手段により油温が所定の基準温度以下であると判定されたことに応答して、電流位相制御手段により、モータの発熱を増加させるべく、電流位相を最適電流位相からずらせることができる。

したがって、無効電流を増加させてモータ発熱を増加させ、ひいては油温を迅速に昇温させることができる。

請求項14の自律型インバータ駆動油圧ユニットの昇温制御装置であれば、モータとしてブラシレスDCモータを採用し、電流位相制御手段として、電流位相を最適電流位相からずらせる処理を、最高回転数を増加させるべく電流位相を速度起電圧より進み位相側にずらせることにより行うものを採用するのであるから、ブラシレスDCモータを高速回転させて流速を増加

させ、油温を一層迅速に昇温させることができる。

図面の簡単な説明

第1図は、従来の油圧ユニットの構成を示す概略図である。

5 第2図は、この発明の昇温制御方法の一実施形態が適用される自律型インバータ駆動油圧ユニットの構成を示す概略図である。

第3図は、昇温制御部の構成を詳細に示すブロック図である。

10 第4図は、この発明の昇温制御方法の他の実施形態が適用される自律型インバータ駆動油圧ユニットの構成を示す概略図である。

発明を実施するための最良の形態

15 以下、添付図面を参照して、この発明の自律型インバータ駆動油圧ユニットの昇温制御方法およびその装置の実施の形態を詳細に説明する。

第2図はこの発明の昇温制御方法の一実施形態が適用される自律型インバータ駆動油圧ユニットの構成を示す概略図である。

20 この自律型インバータ駆動油圧ユニットは、タンク1からオイルフィルタ2を通して固定容量ポンプ3により油を吸引し、吐出口を通して圧力油を吐出するようにしている。そして、吐出圧力が所定圧力を超えないようにリリーフ弁4を設けているとともに、吐出される圧力油の一部を絞り5およびラジエータ6を通してタンク1に戻すようにしている。また、ラジエータ

6において油の冷却を促進するためのラジエータファン7を設けている。なお、7aはラジエータファン7を駆動するファンモータである。

また、吐出圧力-吐出流量特性（P-Q特性）に基づいて
5 速度指令を出力するP-Q制御部8と、速度指令および現在速度を入力として速度制御演算を行い、電流指令を出力する速度制御部9と、供給電源を入力とし、かつ電流指令に基づいて動作するインバータ部10と、インバータ部10からの交流電圧を受けて動作するとともに、固定容量ポンプ3を駆動するモー¹⁰タ11と、モータ11と接続されてパルス信号を出力するパルスジェネレータ12と、パルスジェネレータ12から出力されるパルス信号を入力として、パルス信号どうしの間隔を測定することによりモータ11の速度を検出する速度検出部13と、吐出される圧力油の圧力を検出する圧力センサ14と、現在速度および現在圧力を入力として所定の処理を行って第1のスイ¹⁵ッチ指令を出力する昇温制御部15と、第1のスイッチ指令により制御されてファンモータ7aへの供給電源のON/OFFを制御するスイッチ部16とを有している。

第3図は昇温制御部15の構成を詳細に示すブロック図で
20 ある。

この昇温制御部15は、現在速度を入力として、圧力一定制御下での油の温度を推定する第1の油温推定部21と、現在圧力を入力として、流量一定制御下での油の温度を推定する第2の油温推定部22と、現在圧力を入力として、P-Q特性に基づいて圧力一定制御状態か流量一定制御状態かを判定し、判定結果に対応する第2のスイッチ指令を出力する圧力制御モー²⁵ー

ド判定部 23 と、第 2 のスイッチ指令により動作されて第 1 の油温推定部 21 からの推定油温、または第 2 の油温推定部 22 からの推定油温を選択するスイッチ部 24 と、選択された油温を入力として、基準温度との大小を判定し、判定結果に応じて
5 第 1 のスイッチ指令を出力する昇温制御判定部 25 とを有している。

第 1 の油温推定部 21 における作用は次のとおりである。

油圧を一定の圧力に制御する場合、負荷の油圧回路の状態が変わらなければ、固定容量ポンプ 3 の回転数は圧力が設定圧
10 力になるように制御される。また、油温が低下すると油の粘度も低下し、ポンプ効率が上昇するため、回転数が下がることになる。したがって、一定圧力で運転した状態での回転数から油温を推定することが可能となる。

第 2 の油温推定部 22 における作用は次のとおりである。

油圧を一定の流量に制御する場合、負荷の油圧回路の状態が変わらなければ、固定容量ポンプ 3 の回転数は流量が設定流量になるように制御される。また、油温が低下すると油の粘度も低下し、ポンプ効率が上昇するため、圧力が上がることになる。したがって、一定流量で運転した状態での圧力から油温を
20 推定することが可能となる。

上記の構成の自律型インバータ駆動油圧ユニットの作用は次のとおりである。

P - Q 特性を保持する P - Q 制御部 8 から出力される速度指令と現在速度との差に基づいて速度制御部 9 において速度制御を行って電流指令を出力し、インバータ部 10 を制御する。
25 そして、インバータ部 10 から出力される交流電圧をモータ 1

1に供給し、モータ11により固定容量ポンプ3を駆動する。

固定容量ポンプ3はオイルフィルタ2を通してタンク1から油を吸引して吐出する。そして、油の一部は絞り5とラジエータ6との直列回路を流れる。

5 昇温制御部15には、現在速度および現在圧力が供給されており、圧力制御モード判定部23によって、圧力一定制御状態か流量一定制御状態かを判定し、判定結果に対応する第2のスイッチ指令を出力するので、スイッチ部24により、第1の油温推定部21からの推定油温、または第2の油温推定部22

10 からの推定油温を選択する。

そして、選択された推定油温が基準温度よりも高ければ、スイッチ部16をONにすることを指示する第1のスイッチ指令を昇温制御判定部25から出力する。したがって、この場合には、ラジエータファン7が動作してラジエータ6からの放熱

15 を促進する。

逆に、選択された推定油温が基準温度よりも低ければ、スイッチ部16をOFFにすることを指示する第1のスイッチ指令を昇温制御判定部25から出力する。したがって、この場合には、ラジエータファン7が停止してラジエータ6からの放熱

20 を抑制する。この結果、油の昇温を迅速にできる。

換言すれば、所定温度への昇温所要時間を短縮することができる。

ただし、昇温所要時間が多少長くなてもよい場合には、ラジエータファン7を停止させる代わりに、回転数を低くする

25 ようにしてもよい。

第4図はこの発明の昇温制御方法の他の実施形態が適用さ

れる自律型インバータ駆動油圧ユニットの構成を示す概略図である。

この自律型インバータ駆動油圧ユニットは、AC電源を入力として直流電圧を出力するコンバータ部31と、直流電圧を5入力として交流電圧を出力し、ブラシレスDCモータ33に供給するインバータ部32と、ブラシレスDCモータ33と連結され、ブラシレスDCモータ33により駆動される固定容量ポンプ34とを有している。なお、ブラシレスDCモータ33は、固定容量ポンプ34と一体化されている。

10 そして、設定圧力、設定流量、および設定馬力を入力として吐出圧力-吐出流量特性（P-Q特性）を生成し、現在の吐出圧力および現在速度を入力として回転数指令を出力するP-Q制御部35と、回転数指令および現在速度を入力として回転数制御演算を行って電流指令を出力する回転数制御部36と、15 電流指令および電流位相指令を入力として電流制御演算を行ってデューティ指令を出力する電流制御部37と、電流指令毎の回転数に対する電流位相のマップを保持し、電流指令および現在速度を入力として該当するマップ電流位相を出力する位相マップ部38と、電流指令および現在速度を入力として昇温のために設定されるべき昇温用電流位相（マップ電流位相からある程度ずれた電流位相）を出力する昇温用電流位相出力部39と、マップ電流位相または昇温用電流位相の一方を選択して電流位相指令として出力する第3のスイッチ部40と、ポンプ2からの吐出圧力を検出する圧力センサ41と、モータ33と連結された20 パルスジェネレータ42と、パルスジェネレータ42からのパルスを入力として、パルス間隔に基づいて現在の速度を検

出する速度検出部 4 3 と、現在速度および現在圧力を入力として油温を推定し、推定油温と所定の基準温度との大小を判定し、判定結果に応じてスイッチ指令を生成して第 3 のスイッチ部 4 0 に供給する昇温制御部 4 4 とを有している。

5 なお、昇温制御部 4 4 の構成は上記の昇温制御部 1 5 と同様である。また、昇温用電流位相出力部 3 9 は、電流指令および現在速度に応じて予め設定されている電流位相を出力するものであってもよいが、電流指令および現在速度に基づいて所定の演算を行って電流位相を算出し、出力するものであってもよ
10 い。

上記の構成の自律型インバータ駆動油圧ユニットの作用は次のとおりである。

現在圧力および現在速度に応じて P - Q 制御部 3 5 から回転数指令を出力し、回転数指令および現在速度に基づいて回転
15 数制御部 3 6 により回転数制御演算を行って電流指令を出力し、電流指令および電流位相指令に基づいて電流制御部 3 7 により電流制御演算を行ってデューティー指令をインバータ部 3 2 に供給し、インバータ部 3 2 からの出力によってブラシレス DC モータ 3 3 を駆動し、固定容量ポンプ 3 4 を駆動して圧力油を
20 吐出することができる。

この場合において、油温が基準温度よりも高ければ、マップ電流位相を電流位相指令とすべく第 3 のスイッチ部 4 0 を動作させてるので、効率が最適になるようにブラシレス DC モータ 3 3 を駆動することができ、モータ発熱を大幅に抑制すること
25 ができる。

逆に、油温が基準温度よりも低ければ、昇温用電流位相を

電流位相指令とすべく第3のスイッチ部40を動作させるので、無効電流が増加し、これによりモータ発熱が増加するので、固定容量ポンプ34に伝わり、油温を迅速に上昇させることができる。

5 また、モータ電流位相を速度起電圧に対して進み位相側にずらせることが可能であり、この場合には、ブラシレスDCモータの回転子磁束をモータコイルで発生する磁束で弱めるよう10 に制御して速度起電圧の上昇を抑制し、高速回転を達成することができる。この結果、流量が増加し、一部の油をリリーフ弁等を通してタンクに戻し、圧損によって油温を迅速に上昇させることができる。

もちろん、この実施形態に対して、ラジエータファンの制御を付加することが可能であり、この場合には、油温を一層迅速に上昇させることができる。

15 また、上記の実施形態と同様の処理をコンピュータプログラムなどにより達成することができる。

請求の範囲

1. インバータ（10）により制御されるモータ（11）により固定容量油圧ポンプ（3）を駆動し、固定容量油圧ポンプ（3）により吐出される油の循環流路の所定位置に放熱手段（6）を設けてなる自律型インバータ駆動油圧ユニットにおいて、

循環流路を流れる油の温度を検出し、

検出された油温が所定の基準温度以下であるか否かを判定し、

油温が所定の基準温度以下であると判定したことに応答して、放熱手段を昇温させる

ことを特徴とする自律型インバータ駆動油圧ユニットの昇温制御方法。

2. 前記放熱手段（6）はラジエータ（6）であり、前記放熱手段の昇温は、ラジエータファン（7）を制御してラジエータ（6）の放熱効率を低下させることにより行う請求項1に記載の自律型インバータ駆動油圧ユニットの昇温制御方法。

3. 油の温度の検出を、圧力制御時のモータ（11）の回転数から油の温度を推定することにより行う請求項1または請求項2に記載の自律型インバータ駆動油圧ユニットの昇温制御方法。

4. 油の温度の検出を、流量制御時の圧力から油の温度を推定することにより行う請求項1または請求項2に記載の自律型インバータ駆動油圧ユニットの昇温制御方法。

5. 放熱効率を低下させるべく行われるラジエータファン（7）の制御は、ラジエータファン（7）の回転数の減少、もしくは停止である請求項2に記載の自律型インバータ駆動油圧ユニットの昇温制御方法。

5 6. インバータ（32）により制御される一体型のモータ（33）により固定容量油圧ポンプ（34）を駆動するよう構成した自律型インバータ駆動油圧ユニットにおいて、
循環流路を流れる油の温度を検出し、
検出された油温が所定の基準温度以下であるか否かを判
定し、

10 油温が所定の基準温度以下であると判定したことに応答して、モータ（33）の発熱を増加させるべく、電流位相を最適電流位相からずらせる

15 ことを特徴とする自律型インバータ駆動油圧ユニットの昇温制御方法。

7. 前記モータがブラシレスDCモータ（33）であり、電流位相を最適電流位相からずらせる処理を、最高回転数を増加させるべく電流位相を速度起電圧より進み位相側にずらせることにより行う請求項6に記載の自律型インバータ駆動油圧ユニットの昇温制御方法。

20 8. インバータ（10）により制御されるモータ（11）により固定容量油圧ポンプ（3）を駆動し、固定容量油圧ポンプ（3）により吐出される油の循環流路の所定位置に放熱手段（6）を設けてなる自律型インバータ駆動油圧ユニットにおいて、

25 循環流路を流れる油の温度を検出する油温検出手段（1

5) と、

検出された油温が所定の基準温度以下であるか否かを判定する判定手段(15)と、

該判定手段(15)により油温が所定の基準温度以下であると判定されたことに応答して、放熱手段(6)を昇温させる昇温手段(16)と

を含むことを特徴とする自律型インバータ駆動油圧ユニットの昇温制御装置。

9. 前記放熱手段(6)はラジエータ(6)であり、

10 前記昇温手段(16)は、ラジエータファン(7)を制御するラジエータファン制御手段(16)であり、

前記判定手段(15)により油温が所定の基準温度以下であると判定されたことに応答して、ラジエータ(6)の放熱効率を低下させるべくラジエータファン(7)を制御する請求項8に記載の自律型インバータ駆動油圧ユニットの昇温制御装置。

10. 前記油温検出手段(15)は、油の温度の検出を、圧力制御時のモータ(11)の回転数から油の温度を推定することにより行うものである請求項8または請求項9に記載の自律型インバータ駆動油圧ユニットの昇温制御装置。

11. 油温検出手段(15)は、油の温度の検出を、流量制御時の圧力から油の温度を推定することにより行うものである請求項8または請求項9に記載の自律型インバータ駆動油圧ユニットの昇温制御装置。

25 12. ラジエータファン制御手段(16)は、放熱効率を低下させるべく行われるラジエータファン(7)の制御とし

て、ラジエータファン（7）の回転数の減少、もしくは停止を採用するものである請求項9に記載の自律型インバータ駆動油圧ユニットの昇温制御装置。

13. インバータ（32）により制御される一体型のモータ（33）により固定容量油圧ポンプを駆動するよう構成した自律型インバータ駆動油圧ユニットにおいて、

循環流路を流れる油の温度を検出する油温検出手段（44）と、

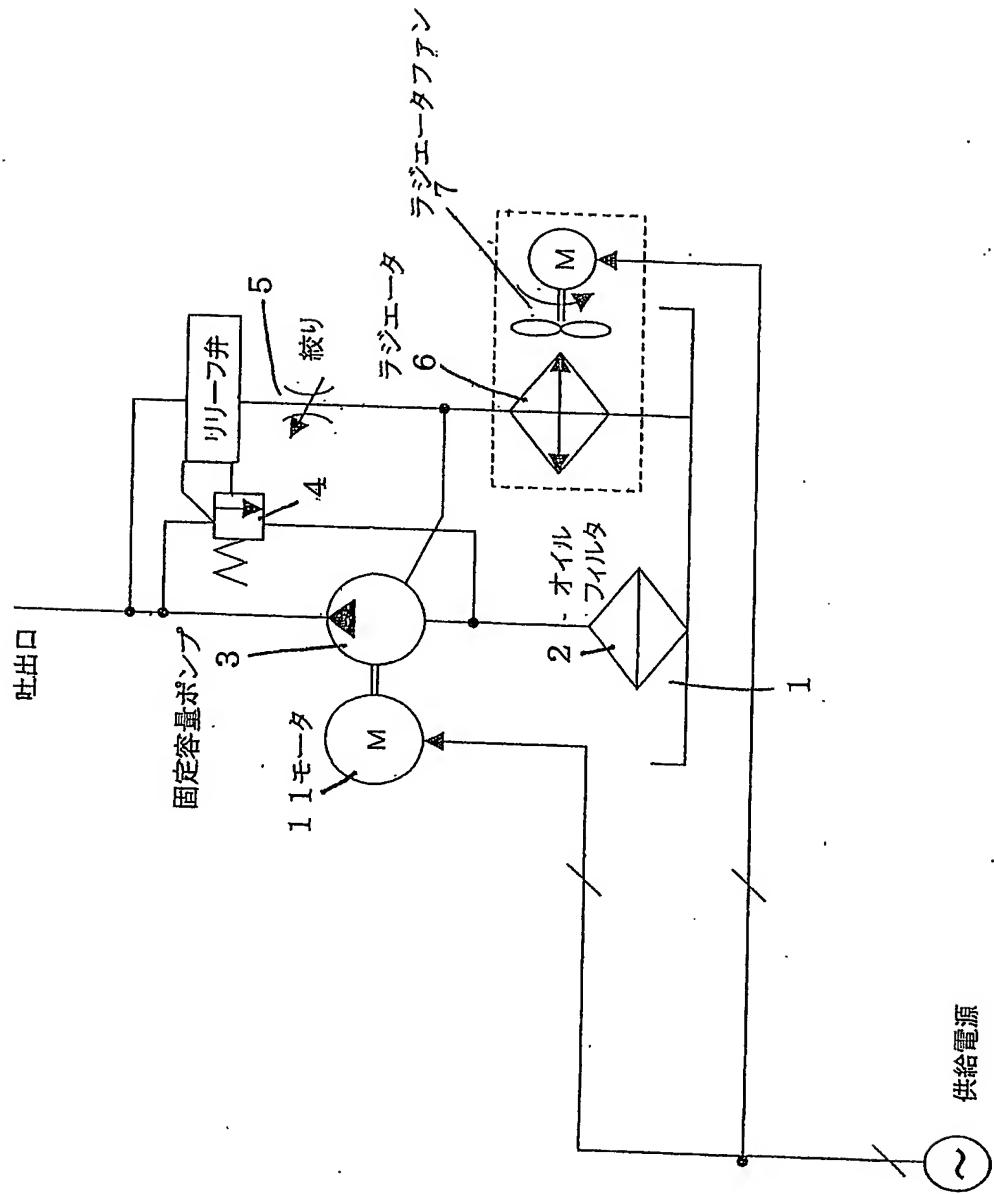
10 検出された油温が所定の基準温度以下であるか否かを判定する判定手段（44）と、

該判定手段（44）により油温が所定の基準温度以下であると判定されたことに応答して、モータの発熱を増加させるべく、電流位相を最適電流位相からずらせる電流位相制御手段（39）と

15 を含むことを特徴とする自律型インバータ駆動油圧ユニットの昇温制御装置。

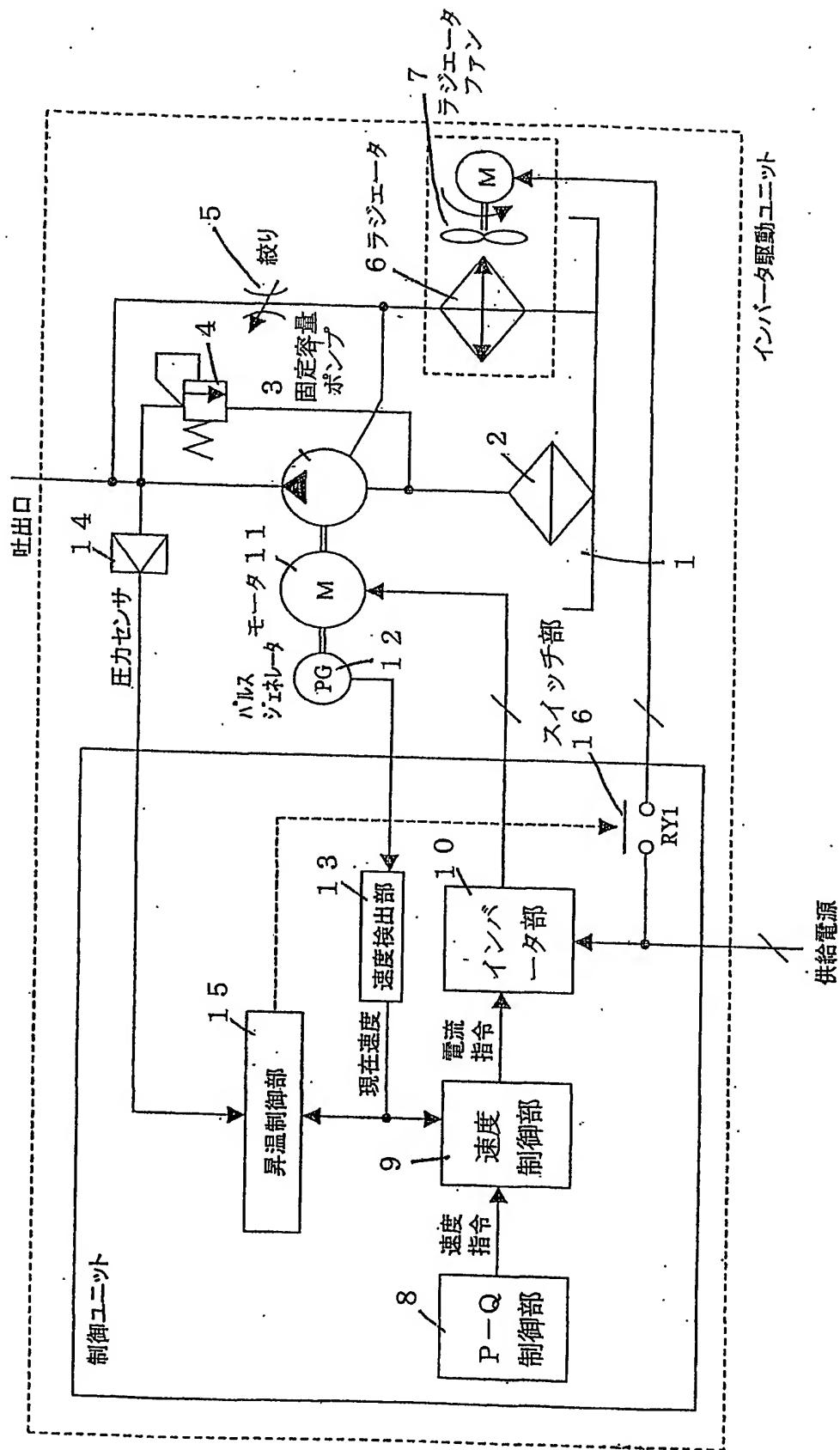
14. 前記モータがブラシレスDCモータ（33）であり、前記電流位相制御手段（39）は、電流位相を最適電流位相からずらせる処理を、最高回転数を増加させるべく電流位相を速度起電圧より進み位相側にずらせることにより行うものである請求項13に記載の自律型インバータ駆動油圧ユニットの昇温制御装置。

第1図



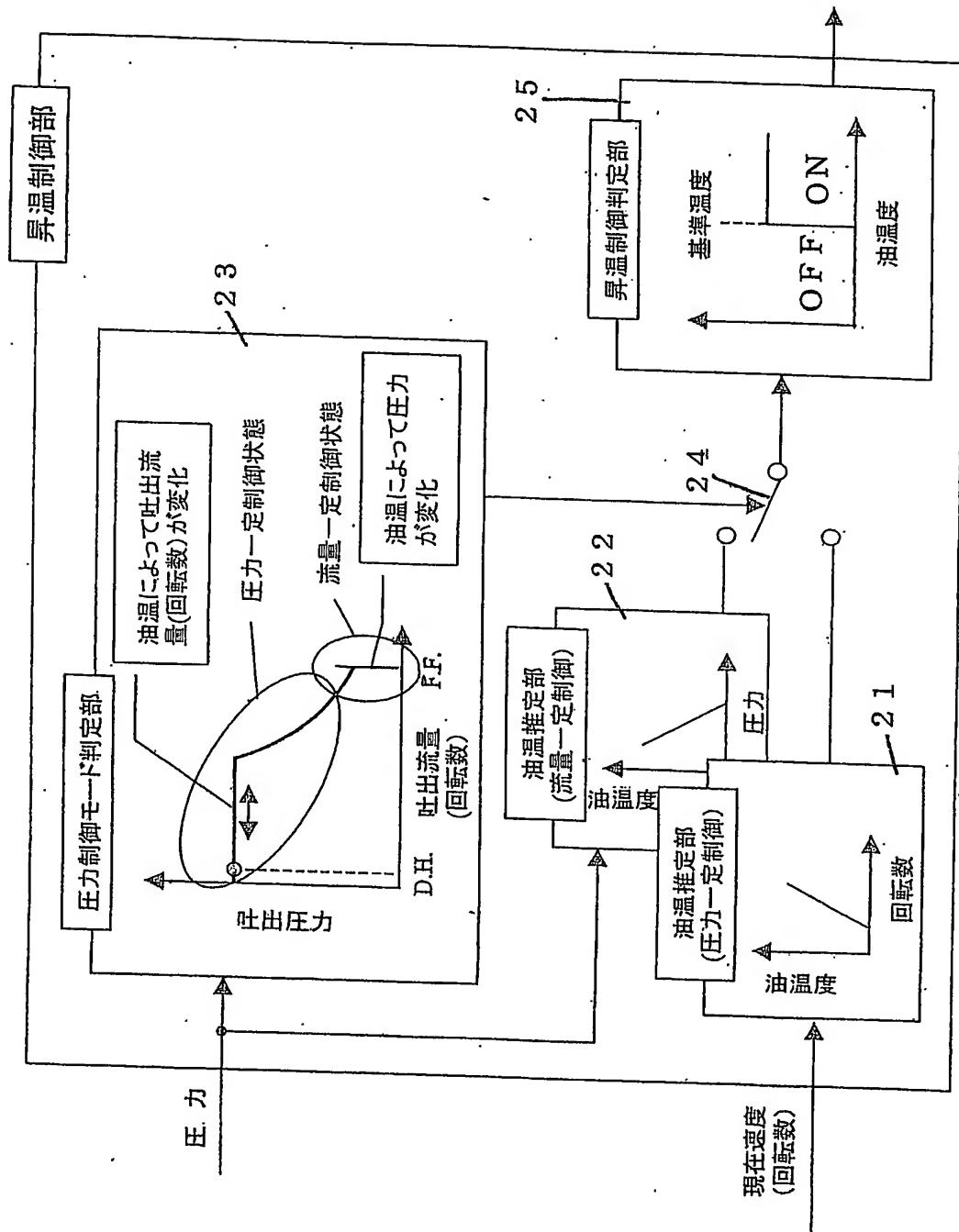
2 / 4

第2図



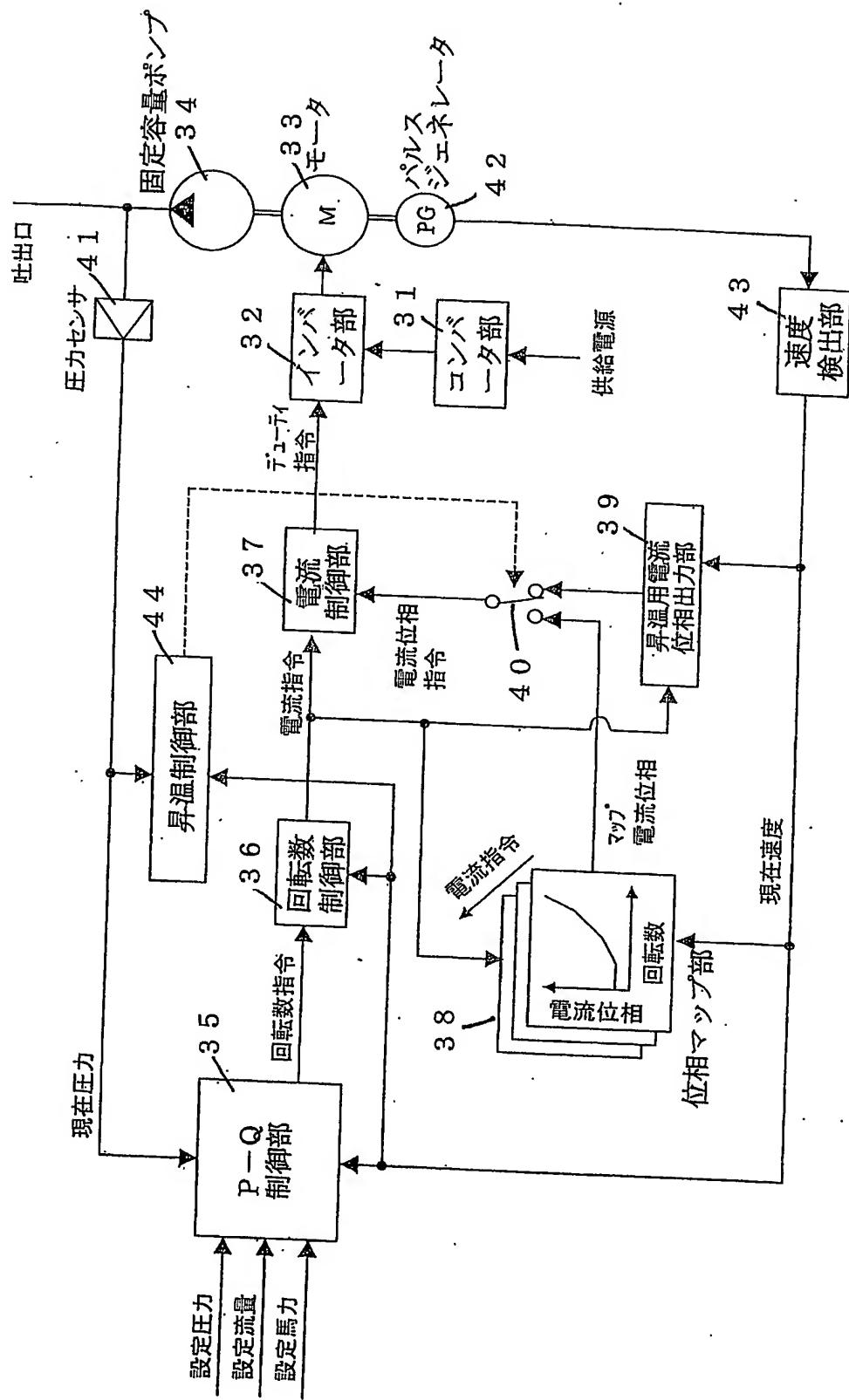
3 / 4

第3図



4 / 4

第4図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/14612

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ F15B21/04, G01K7/00, H02P6/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ F15B21/04, G01K7/00, H02P6/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

| | | | |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho | 1926-1996 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2004 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2004 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2004 |

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| X | JP 2002-061611 A (Sumitomo Heavy Industries Construction Crane Co., Ltd.), 28 February, 2002 (28.02.02), Full text (Family: none) | 1,2,5,8,9,12 |
| X | Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 51741/1984 (Laid-open No. 165558/1985) (Komatsu Ltd.), 02 November, 1985 (02.11.85), Page 4, line 19 to page 5, line 18 (Family: none) | 1,2,5,8,9,12 |

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
01 March, 2004 (01.03.04)Date of mailing of the international search report
16 March, 2004 (16.03.04)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/14612

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| X | Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 120925/1977 (Laid-open No. 46990/1979) (Hitachi Zosen Corp.), 31 March, 1979 (31.03.79), Page 3, lines 2 to 10 (Family: none) | 1,2,5,8,9,12 |
| Y | JP 9-216782 A (Hitachi, Ltd.), 19 August, 1997 (19.08.97), Par. Nos. [0020] to [0028] (Family: none) | 3,10,4,11 |
| A | EP 0479464 A2 (EATON CORP.), 08 April, 1992 (08.04.92), Full text & US 5050451 A & DE 69123920 D1 & JP 4-300458 A | 3,10 |
| Y | JP 9-255262 A (Mitsubishi Electric Corp.), 30 September, 1997 (30.09.97), Par. Nos. [0025] to [0027] (Family: none) | 6,7,13,14 |
| Y | JP 9-033145 A (Daikin Industries, Ltd.), 07 February, 1997 (07.02.97), Par. Nos. [0046] to [0047] (Family: none) | 6,7,13,14 |
| A | JP 63-170571 A (Mitsubishi Electric Corp.), 14 July, 1988 (14.07.88), Full text (Family: none) | 6,7,13,14 |
| A | JP 3-158376 A (Mitsubishi Electric Corp.), 08 July, 1991 (08.07.91), Full text (Family: none) | 6,7,13,14 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/14612

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

This international application includes four inventions, which does not satisfy the requirement of unity of invention set forth in PCT Rule 13.1-13.4.

Main invention: "Claims 1, 2, 5, 8, 9, and 12," where the invention relates to control of a radiator fan.

Second invention: "Claims 3 and 10," where the invention relates to oil temperature estimation based on motor rotation speed.
(continued to extra sheet)

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
 No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/14612

Continuation of Box No. II of continuation of first sheet(1)

Third invention: "Claims 4 and 11," where the invention relates to oil temperature estimation based on pressure.

Fourth invention: "Claims 6, 7, 13, and 14," where the invention relates to the increase in heat generation of a motor by current phase control.

The inventions from the main to the fourth have a technical feature common to part or the whole of the construction of Claim 1; however, the technical feature is only prior art on the filing date of the international application or on the priority date. As a consequence, the technical feature is not a "special technical feature" within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence.

A. 発明の属する分野の分類(国際特許分類(IPC))

Int. Cl' F15B21/04 G01K7/00 H02P6/06

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料(国際特許分類(IPC))

Int. Cl' F15B21/04 G01K7/00 H02P6/06

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース(データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
|-----------------|--|-------------------|
| X | J P 2002-061611 A (住友重機械建機クレーン株式会社) 2002. 02. 28, 全文, (ファミリーなし) | 1, 2, 5, 8, 9, 12 |
| X | 日本国実用新案登録出願 59-51741号 (日本国実用新案登録出願公開 60-165558号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (株式会社小松製作所), 1985. 11. 02, 第4頁19行目~第5頁18行目, (ファミリーなし) | 1, 2, 5, 8, 9, 12 |

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献(理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

01. 03. 2004

国際調査報告の発送日

16. 3. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官(権限のある職員)
細川健人

3Q 9619

電話番号 03-3581-1101 内線 3380

| C (続き) 関連すると認められる文献 | | |
|---------------------|---|-------------------|
| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
| X | 日本国実用新案登録出願 52-120925号 (日本国実用新案登録出願公開 54-46990号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (日立造船株式会社), 1979. 03. 31, 第3頁2行目～同頁10行目, (ファミリーなし) | 1, 2, 5, 8, 9, 12 |
| Y | JP 9-216782 A (株式会社日立製作所) 1997. 08. 19, 【0020】～【0028】 (ファミリーなし) | 3, 10, 4, 11 |
| A | EP 0479464 A2 (EATON CORP) 1992. 04. 08, 全文 & US 5050451 A & DE 69123920 D1 & JP 4-300458 A | 3, 10 |
| Y | JP 9-255262 A (三菱電機株式会社) 1997. 09. 30, 【0025】～【0027】 (ファミリーなし) | 6, 7, 13, 14 |
| Y | JP 9-033145 A (ダイキン工業株式会社) 1997. 02. 07, 【0046】～【0047】 (ファミリーなし) | 6, 7, 13, 14 |
| A | JP 63-170571 A (三菱電機株式会社) 1988. 07. 14, 全文, (ファミリーなし) | 6, 7, 13, 14 |
| A | JP 3-158376 A (三菱電機株式会社) 1991. 07. 08, 全文, (ファミリーなし) | 6, 7, 13, 14 |

第 I 欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第 1 ページの 2 の続き)

法第 8 条第 3 項 (P C T 1 7 条 (2) (a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であって P C T 規則 6.4 (a) の第 2 文及び第 3 文の規定に従って記載されていない。

第 II 欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第 1 ページの 3 の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

この国際出願は P C T 規則 13.1 ~ 13.4 に規定の発明の単一性の要件を満たさない 4 つの発明を含む。

主発明 : 「請求の範囲 1, 2, 5, 8, 9, 12」 : ラジエータファンの制御に係る発明

第 2 発明 : 「請求の範囲 3, 10」 : モータ回転数に基づく油温推定に係る発明

第 3 発明 : 「請求の範囲 4, 11」 : 圧力に基づく油温推定に係る発明

第 4 発明 : 「請求の範囲 6, 7, 13, 14」 : 電流位相制御によるモータ発熱増加に係る発明

なお、主発明～第 4 発明は、請求の範囲 1 に記載の構成の一部又は全体において共通する技術的特徴を有するものの、この技術的特徴は本願の国際出願日又は優先日においては従来技術にすぎず、PCT 規則 13.2 の第 2 文の意味における「特別な技術的特徴」ではない。

1. 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。

追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。